



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE
MASTER
Science de la Vie
Science Agronomiques
Protection des Végétaux

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
Hadef Tahar

Le : 26 /06/ 2022

**Situation de la culture de pommier dans la
région des Aurès**

Jury:

| | | | |
|------------|--------------|-----|-----------------|
| Président | Univ. Biskra | MCA | M. EZERDI Farid |
| Rapporteur | Univ. Biskra | MCA | M. DROUAI Hakim |
| Examineur | Univ. Biskra | MCA | M. ACHORAAmmar |

Année universitaire: 2021-2022



REMERCIEMENT

*En premier lieu, nous tenons à remercier le bon Dieu, pour nous avoir donné la force
et la patience pour accomplir ce travail*

*Notre promoteur **DROUAIHAKIM**, nous tenons à lui exprimer nos remerciements
pour son soutien et ses conseils*

Nous tenons à exprimer nos remerciements à tous les enseignants du département

*Nos remerciements également à toutes les personnes qui ont
contribué de près ou de loin pour leur soutien et les conseils dont
nous avons bénéficié tout au long de ce travail*



Dédicaces

Je tiens à dédier cet humble de travaille à :

*Mes très chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur
amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au*

long de mes études,

Que dieu les protège.

A toute ma famille.

A mes collègues et mes meilleurs amis.

A vous tous je dédie ce modeste travail.

Hadef Tahar

Titre : Situation de la culture de pommier dans la région des Aurès

Résumé

Notre travail a été mené dans quatre communes dans la région des Aurès pour identifier les problèmes qui causent le baissement des rendements de la culture du pommier.

Le questionnaire a été établi dans 30 vergers. Les résultats montrent que la culture de pommier reste instable en raison de nombreux obstacles, notamment techniques ; la fertilisation irraisonnable, le manque de formations agricoles et de méthodes de lutte biologiques et préventives, le manque de sélection appropriée du matériel de pulvérisation des pesticides critique. Il faut prendre ces problèmes rencontrés en compte, dans le but de développer et donner à cette culture une valeur compétitive.

Mots clé : Pommier, rendements, techniques agricoles, Aurès.

Abstract

Our research was carried out in a number of municipalities in the Aurès region to identify the problems that are causing the decline in yields of the apple tree crop.

The questionnaire was conducted in four cities with 30 orchards. The results show that apple cultivation remains unstable due to many obstacles, including technical ones, including unreasonable fertilization, lack of agricultural guidelines and biological and preventive conservation methods, lack of proper selection of pesticide spraying equipment critical and must face the problems encountered, overcome obstacles and give the crop a competitive value.

Key words: Apple tree, yields, agricultural techniques, Aurès.

ملخص

تم إجراء بحثنا في عدد من البلديات في منطقة أورش لتحديد المشاكل التي تسبب انخفاض غلة محصول شجرة التفاح.

تم إجراء الاستبيان في 30 بستان. أظهرت النتائج أن زراعة التفاح لا تزال غير مستقرة بسبب العديد من العقبات، بما في ذلك العقبات التقنية، بما في ذلك التسميد غير المعقول، ونقص المبادئ التوجيهية الزراعية وطرق الحفظ البيولوجية والوقائية، وعدم الاختيار السليم لمعدات رش المبيدات الحرجة ويجب أن تواجه المشاكل التي تواجهها، والتغلب على العقبات وإعطاء المحصول قيمة تنافسية.

الكلمات المفتاحية: شجرة تفاح، غلة، تقنيات زراعية، الأورش.

Sommaire

Sommaire

| | |
|---|-----|
| Listes Des Tableaux | |
| Listes Des Figures | |
| Introduction..... | 1 |
| Chapitre 1 : Généralités sur le pommier | 2 |
| 1.Origine et Classification botanique du pommier..... | 3 |
| 1.1.Origine..... | 3 |
| 1.2.Classification botanique | 3 |
| 2.Caractéristiques morphologiquesetbiochimiquesdu pommier | 4 |
| 2.1.Lescaractéristiquesmorphologiques..... | 4 |
| 2.2.Les caractéristiques biologiques | 6 |
| 3.Les variétés de la pomme en Algérie..... | 8 |
| 4. Exigences des cultures | 8 |
| 4.1. Exigences pédologiques | 8 |
| 4.2. Exigences climatiques | 8 |
| 4.3. Exigences hydriques | 111 |
| 5.Ravageurse et maladies du pommier | 111 |
| 5.1.Ravageurs insectes | 12 |
| 5.2.Ravageurs vertébrés..... | 12 |
| 5.3.Maladies du pommier | 12 |
| 6. Techniques de conservation de pomme | 14 |
| 6.1.Techniquedeconservationenatmosphèrecontrôlé | 14 |
| 6.2.Techniquede l'enrobage | 14 |
| 7.Importance économique du pommier : | 14 |
| 7.1.Dans le monde..... | 14 |
| 7.2.En Algérie : | 17 |
| Chapitre 2 : Matériel et Méthodes..... | 16 |
| 1.Collectedesinformations | 17 |
| 2.Critères de choix des stations | 17 |
| 3.Elaboration du questionnaire..... | 18 |
| Chapitre 3 : Résultats et Discussion | 20 |
| I. Itinéraires techniques..... | 21 |
| 1. Niveau scientifique des agriculteurs | 21 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 2.Précédent culturelle..... | 21 |
| 3.Variétés..... | 22 |
| 4.Densité..... | 24 |
| 5.Age de l’arbre..... | 24 |
| 6.Irrigation..... | 24 |
| 7.Amendements organiques : | 25 |
| 8.Fertilisation minérale | 25 |
| 9.Taille..... | 25 |
| 10.Récolte | 26 |
| 11.Stockage | 26 |
| II. Ennemis de la culture | 27 |
| 1.Ravageurs..... | 27 |
| 2.Mauvaises herbes..... | 28 |
| III. Accidents climatiques..... | 29 |
| 1.Grêles | 29 |
| 2.Gelées | 30 |
| Conclusion | 33 |
| Référence | 35 |
| Annexe | 38 |

Liste Des Tableaux

ListesDes Tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Composition moyenne d'une pomme | 7 |
| Tableau 2:PrincipalesvariétésdupommiercultivéesenAlgérie ... Error! Bookmark not defined. | |
| Tableau 3 : Besoins en froid des différentes variétés de pommier..... | 9 |
| Tableau 4 : Principaux ravageurs insectes | 11 |
| Tableau 5: Principales maladies du pommier | 13 |
| Tableau 6 : Importancedelaculturedepommierparzonedeproduction | 14 |
| Tableau 7 : La culture de pommier en Algérie | 15 |
| Tableau 8 : Répartition des exploitations enquêtées par communes..... | 18 |
| Tableau 9 : Niveau scientifiques des agriculteurs..... | 21 |
| Tableau 10 : Situation des vergers enquêtè par rapport précédent cultural | 21 |
| Tableau 11 :Densité des vergers enquêtés dans la région d'étude..... | 24 |
| Tableau 12: Structure d'âge des vergers enquêtés..... | 24 |
| Tableau 13 : Type d'irrigation pourcentage..... | 24 |
| Tableau 14 :Taux d'infestation des principaux ravageurs avec leurs caractéristiques sur pommier..... | 28 |

Liste Des Figures

Listes des Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Arbre du pommier | 4 |
| Figure 2 : Rameaux du pommier..... | 5 |
| Figure 3 : Feuille du pommier..... | 5 |
| Figure4 : Fleure du pommier | 6 |
| Figure 5 : Fruit du pommier..... | 6 |
| Figure 6 : Fruit Golden Delicious | 22 |
| Figure 7 : Fruit Reine des Reinettes | 22 |
| Figure 8 : Fruit Starkrimson..... | 23 |
| Figure9: Importance des Variétés depommier dans la région d'étude..... | 23 |
| Figure 10 :Situation de la conservation du pommier dans la région d'étude..... | 26 |
| Figure11:matériel depulvérisation utilisédans la région d'étude..... | 27 |
| Figure12 :Désherbage mécanique des mauvaises herbes dans un verger | 29 |
| Figure 13:Méthode de Lutte contre les mauvaises herbes..... | 29 |
| Figure 14: méthode de Lutte contreles accidents climatiques..... | 31 |
| Figure15 méthode de Lutte contreles accidents climatiques | 32 |

Introduction

Introduction

Le pommier (*Malus domestica* Borkh) est l'espèce fruitière la plus plantée dans les régions tempérées du monde (Breteau, 1991). Compte tenu de la sécheresse et de l'intensification de la culture fruitière en montagne, suivre la stratégie élaborée par le ministère Algérien de l'Agriculture, dont l'Aurès, une région montagneuse de l'Est algérien, est au centre du plan. Les vergers de pommiers de la région, notamment dans les zones de Batna et de Khenchella, sont une activité intéressante et rentable (Breteau, 1978).

La superficie plantée de pommiers dans l'État de Batna est estimée à 4 819 hectares, dont 122 hectares sont de nouvelles plantations qui ont eu lieu au cours de la saison 2019-2020, représentant 19,7% de la superficie totale des terres allouées à arbres fruitiers, dont l'état estimés à 24 388 hectares. L'importance de l'espèce et son large éventail de débouchés des récoltes (fruits frais, confiture, jus de fruits, et utilisation en pâtisserie (Breteau, 1978).

Dans la région des Aurès, la protection des pommeraies est actuellement assurée uniquement par une lutte chimique préventive et intensive. Elle constitue jusqu'à maintenant la base de la lutte contre les parasites et elle est loin d'être maîtrisée par la majorité des arboriculteurs. Ce qui peut à tout moment engendrer l'apparition de souches résistantes aux pesticides, sans oublier en contrepartie ces déboires sur la faune auxiliaire ainsi que sur l'environnement (Haffaf et Merzougui, 2015)

Le but de cette étude était de mener une enquête par questionnaire sur la culture du pommier dans certaines villes de la région de Batna, dans le but d'identifier les lacunes qui entravent le développement du secteur, que ce soit dans les domaines de la santé, technologie, social...ect.

Notre travail est divisé en trois chapitres :

- **Chapitre1** : partie bibliographique, qui traite une généralité sur les pommiers ;
- **Chapitre2** : traite la méthodologie de travail ;
- **Chapitre3** : englobe les résultats et leurs interprétations.

Chapitre 1:
Généralité sur le pommier

1. Origine et Classification botanique du pommier

1.1. Origine

Le pommier est l'arbre fruitier le plus anciennement cultivé en Europe et dans le monde en zones tempérées (Breteau, 1978, Chouinard 2000).

Le pommier cultivé a été longtemps appelé *Malus pumila* Mill. ; Cette espèce est endémique de la zone allant des Balkans jusqu'au Nord des montagnes de l'Altaï (Haffaf et Merzougui, 2015).

Mais, selon (Breteau, 1991) ; le berceau du pommier se situe très certainement dans le Caucase et sur les bords de la mer Caspienne. De ces régions sa culture s'est étendue à l'Europe orientale, à la Russie puis à l'Europe occidentale.

De nos jours, on le cultive dans tous les pays, entre 25° et 60° de latitude Nord et dans l'hémisphère Sud, en Nouvelle-Zélande, Australie, Afrique australe, Argentine, Chili et Sud du Brésil. (Haffaf et Merzougui, 2015).

1.2. Classification botanique

Le pommier appartient à la famille des *Rosacées*, à la sous-famille des *Pomoideae* et au genre *Malus* (pommier). Le genre *Malus* comprend 25 à 30 espèces selon les botanistes et plusieurs sous espèces.

Selon Cronquist 1981 les classifications du pommier sont :

Régne : *Plantae*

Sous Régne : *Tracheobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous classe : *Rosidae*

Ordre : *Rosales*

Famille : *Rosaceae*

Sous famille : *Maloideae*

Genre : *Malus*

Les variétés de pommier appartiennent à deux groupes chromosomiques. Les variétés diploïdes ($2n = 34$ chromosomes) : leur pollen et leurs ovules sont normalement constitués. Elles présentent une méiose régulière et un pouvoir germinatif du pollen élevé (90 à 95%). Les variétés triploïdes ($3n = 51$ chromosomes) : chez celles-ci, la constitution du pollen et des ovules est déséquilibrée. La méiose est irrégulière et le pouvoir germinatif du pollen est très faible (5 à 10%). Ces variétés ont tendance à donner des fruits ayant peu de pépins et qui chutent facilement (Trillot, 2002, in Johann, 2004).

2. Caractéristiques morphologiques et biochimiques du pommier

2.1. Caractéristiques morphologiques

a. L'arbre

Le pommier est un arbre buissonnant de vigueur moyenne, à port arrondi, il atteint 6 à 8 mètres et même 10 mètres d' hauteur avec des branches divergentes, retombantes avec l'âge (Bretaudeau, 1978).



Figure 1 : Arbre du pommier

b. Rameaux

Les rameaux du pommier sont à écorce lisse, brune, à lenticelles plus ou moins nombreuses suivant les variétés, devenant rugueuses sur le vieux bois. Ils portent des bourgeons qui peuvent être végétatifs ou inflorescences (Bretaudeau, 1978).



Figure2 : Rameaux du pommier

c. Feuilles

Les feuilles sont caduques, alternes, simples, entières et dentées sur les bords, velues dans leurs jeunesse, à pétiole plus court et accompagné à sa base de deux stipules foliacées (Breteau, 1975 ; Massonnet, 2004)



Figure3 : Feuille du pommier

d. Fleurs

Les fleurs sont regroupées en corymbes de 8 à 11 fleurs portées à l'extrémité de rameaux courtes, nommées brindilles couronnées, ou directement sur les brindilles au niveau des boutons axillaires (Coutanceau, 1962). Elles sont hermaphrodites et la reproduction de l'espèce est assurée avec une allogamie prédominante (Bore et Fleckinger, 1997). La floraison est préférentiellement croisée (Gautier, 1993 ; Gallais et Bannerot, 1995). Le principal agent pollinisateur est l'abeille domestique (Massonnet, 2004).

L'ovaire de la fleur et les tissus soudés qui l'environnent (bases de filets, des pétales et des sépales) se développent pour former un fruit charnu complexe, de couleur et de goût variable selon les variétés (Massonnet, 2004).



Figure4 : Fleure du pommier

e. Fruit

Le fruit est une drupe, à mésocarpe charnu entourant cinq loges cartilagineuses et a chair croquante de teinte blanchâtre, jaune ou rose, les loges contenant le péricarpe (Bretaud, 1978).



Figure5 : Fruit du pommier.

f. Graine

Les graines ou pépins sont lisses, luisantes, leur teinte brune caractérise le fruit mûr (Ziadi, 2001). Dans chaque graine se trouve un embryon, plante en miniature dotée de réserves qui serviront à sa germination (Hadbi, 2015).

2.2. Caractéristiques biologiques

La pomme est un fruit de composition variée et équilibrée Elle est notamment particulièrement riche en fibres alimentaires (de 2 à 3 g/100g sans ou avec la peau). Cette teneur la positionne devant la banane (2,0 g/100g) et l'orange (1,8 g/100g). Une pomme de

Chapitre 1 : Généralités Sur Le Pommier

180 g en moyenne, apporte 5 g de fibres, soit l'équivalent de 200 g de légumes frais ou 150 g de pain blanc (**Aprifel, 2008**).

Ces fibres sont notamment à l'origine des effets bénéfiques de la consommation de pomme sur le taux de cholestérol. Selon une étude récente menée au CHU d'Angers, la consommation régulière de pommes (2 à 3 par jour) peut en effet diminuer de 5 à 15 % le taux de cholestérol et améliorer le part de « bon cholestérol » (High Density Lipoprotein, HDL) par rapport au « mauvais cholestérol » (Low Density lipoprotein, LDL) (étude réalisée pendant 2 mois sur 235 personnes atteintes de cholestérolémie élevée) (**Aprifel, 2008**).

Cette richesse en fibres s'accompagne par ailleurs d'une teneur intéressante en polyphénols : en moyenne 180 mg en équivalent acide gallique pour 100g de fruit frais. Dans l'étude de **Brat et al. (2006)** ; sur 25 fruits consommés couramment, cette teneur moyenne place la pomme en cinquième position. Cependant, l'importance de sa consommation en fait le premier fruit source de composés phénoliques, avec en moyenne 100 mg d'équivalent acide gallique fourni par jour et par personne.

D'après les travaux **d'Eberhardt et al. (2000)** ; les polyphénols de la pomme sont la principale source du fort potentiel antioxydant de ce fruit. La composition variée et équilibrée de la pomme, sa richesse en fibres et en composés phénoliques et son apport pauvre en calories en font donc un modèle de fruit à valeur santé. (**C-H Muriel, 2008**).

Tableau 1 : Composition moyenne d'une pomme (Aprifel, 2008)

| <i>Composition moyenne pour 100g de produit frais</i> | | | | | |
|---|---------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------|-------|
| <i>Composants(g)</i> | <i>Minéraux(mg)</i> | <i>Vitamines(mg)</i> | | <i>Apports énergétiques</i> | |
| Glucides 12.6 | Potassium 145.0 | Vitamine C 5.0 | | Calories | 54.0 |
| Protides 0.3 | Phosphore 9.0 | Provitamine A | 7,0 x10 ⁻² | KJoules | 226.0 |
| Lipides 0.3 | Calcium 4.0 | Vitamine B1 | 3,0x10 ⁻² | | |
| A. organiques 0.6 | Magnésium 4.0 | Vitamine B2 | 2,0x10 ⁻² | | |
| F. alimentaires 2.1 | Sodium 3.0 | Vitamine B3 0.3 | | | |
| Eau 84.3 | Fer 0.2 | Vitamine B5 0.1 | | | |
| | Cuivre 4,0 x10 ⁻² | Vitamine B6 | 5,0x10 ⁻² | | |
| | Zinc 9,0x10 ⁻² | Vitamine B9 | 1,2x10 ⁻² | | |
| | Manganèse 3,0 x10 ⁻² | Vitamine E 0.5 | | | |

3. Variétés du pommier en Algérie

Les principales variétés de pommiers existants en Algérie se classent en trois groupes représentés dans le tableau° :02

Tableau2 :PrincipalesvariétésdepommiercultivéesenAlgérie(**Chaouiaetal.,2003**)

| Groupe | Variété |
|--|-----------------------------|
| Groupe1 :besoinenfroid(400à600heures defroid) | LiorcaAnna Dorsetgolden |
| Groupe2 :besoinmoyenenfroid(600à800 heures defroid) | Golden Reinedesreinettes |
| Groupe3 :besoinenfroidélevé(>800heures) | Starkrimson |

4. Exigences des cultures

4.1. Exigences pédologiques

Le pommier est capable de croître et produire des fruits dans une gamme de sols aux caractéristiques physiques et chimiques très variables. Il apparaît comme une espèce particulièrement plastique vis-à-vis des conditions du milieu. Le pommier préfère toutefois les sols de limon profond, fertiles et suffisamment bien drainés(**EL Idrissi, 2014**).

Les sols argilo limoneux et argilo-sableux lui conviennent également des lors que le drainage est suffisant. Implanté dans des zones insuffisamment drainées, il peut être sujet à des mortalités lors d'années très pluvieuses(**EL Idrissi, 2014**).

Notons que certaines port greffe sont plus sensibles que d'autres à l'asphyxie des racines. Le pommier est assez tolérant aux pH élevés (8,8.5) et au calcaire actif, pourvu qu'il ne soit pas en situation d'asphyxie. Sous notre climat, il est sensible au manque d'eau pendant l'été.

L'irrigation est pratiquement indispensable si l'on veut obtenir des récoltes satisfaisantes en quantité et en qualité. En effet, l'enracinement faible des porte-greffes actuels ne permet pas aux arbres d'utiliser une forte réserve utile dans les sols ou celle-ci pourrait exister (**EL Idrissi, 2014**).

4.2. Exigences climatiques

L'aire de culture de pommier, est l'une des plus étendue que l'on connaisse pour une seule espèce. Au moyen orient, certains cultivars prospèrent sous un climat subtropical. On connaît également, des cultivars de pommiers capables de pousser dans des conditions circumpolaires. Bien mieux, une seule variété telle que *Golden Délicieuse* est cultivée en

Europe, dans des conditions satisfaisantes des bords de la Méditerranée jusqu'au Danemark(El Idrissi,2014).

La variété *Golden Délicious* constitue, cependant une exception, et la plupart des variétés de pommiers ont des exigences plus restreintes dont il faut tenir compte au moment du choix variétal (El Idrissi,2014).

Températures

Les températures, jouent un rôle prédominant sur le développement du pommier, en rythmant le cycle de vie, mais également en influant sur la qualité du fruit. L'arbre peut résister, en repos végétatif, à des températures inférieures à -25 °C. Ses besoins en froid hivernal varient, selon les cultivars, de 1 000 à 1 600 heures (température <7°C) (CTFL, 2011).

Dans ce cas, il y a lieu de distinguer deux situations annuelles différentes, le repos de l'arbre et la période de végétation.

Selon EL Moatamid(1983), la dose de froid qu'exigent les bourgeons, pour entamer la période de croissance et développement est connue sous le terme : " Besoin en froid" qui est une caractéristique essentielle des espèces ligneuses des régions tempérées. Ce besoin est souvent évalué par une somme de froid, somme de températures inférieures à 7°C

C'est un élément important pour la compréhension de la répartition géographique des espèces à feuilles caduques. Le besoin en froid varie d'une variété à l'autre au sein de la même espèce (Tab. 3).

Tableau 3 : Besoins en froid des différentes variétés de pommier(ITAFV, 2015).

| Besoins en froid | Variétés de pommier |
|-------------------------------------|---|
| <i>Faible (moins de 650 heures)</i> | <i>Hanna</i> |
| <i>Moyen (de 650 à 950 heures)</i> | <i>Royal Gala, Golden Délicious, Star crimson</i> |
| <i>Elevé (plus de 950 heures)</i> | <i>Golden Délicious, Star crimson</i> |

Selon **Lazaar (1987)**, A partir de l'évaluation des besoins en froid et des données climatiques, on peut faire la prévision de la date de levée, de dormance et celle de la floraison d'une variété donnée. Le manque de froid hivernal, est rencontré dans les climats à hiver doux. Selon de nombreux auteurs, la non satisfaction des besoins en froid d'un cultivar peut être caractérisée par les symptômes suivants :

- ✓ Une chute des bourgeons floraux et végétatifs.
- ✓ Une feuillaison faible avec un manque de vigueur des rameaux.
- ✓ Une floraison tardive.
- ✓ Des fleurs déformées ayant peu de pollens.
- ✓ Un calibre et une maturité des fruits très hétérogènes,
- ✓ Un rendement et une qualité des fruits médiocres.

Après la levée de dormance par le froid hivernal, les bourgeons peuvent s'épanouir et fleurir lors d'un réchauffement du temps. Sous un même climat, ce sont donc les variétés à faible besoin en froid qui fleurissent les premières. A partir de ce moment les bourgeons floraux sont susceptibles de subir des dégâts de gel printanier si une nouvelle vague de froid survient causant la destruction plus ou moins complète des fleurs, et des lésions durables sur les jeunes fruits. Les blessures engendrées par l'éclatement des cellules et des tissus consécutif à la formation de glace, constituent aussi une porte d'entrée pour les microorganismes (**Bondoux, 1978**).

Pluies

Les pluies hivernales peuvent causer la formation de couches de glace en surface, lesquelles peuvent entraîner l'anoxie et des dommages physiques au système racinaire. De plus, la glace peut occasionner une plus grande pénétration du gel. Les précipitations journalières sous forme de pluie au cours de la période froide sont donc utilisées pour évaluer les risques de formation de couches de glace (**Rochette et al., 2004**)

Vent

Le facteur du vent a un rôle déterminant en culture fruitière : des vents forts et soutenus peuvent causer des dommages importants dans les vergers parce qu'ils peuvent gêner le travail des abeilles lors de la floraison, causer la chute d'une quantité importante de pommes avant la récolte, abîmer les fruits en les faisant se frotter les uns aux autres ou encore contre les branches. Les grands vents peuvent aussi dessécher les jeunes rameaux de l'année, les rendant ainsi plus sensibles aux attaques de l'hiver. Les vents d'hiver, peuvent aussi déplacer la neige et

ainsi dénuder la bases des arbres les rendant ainsi plus vulnérable au gel des racines. Mais, il aide au séchage des feuilles et des fruits après la pluie, empêchant ainsi le développement de certaines maladies fongiques (CTFL, 2011).

Neige

De fortes chutes de neige peuvent occasionner des dégâts aux installations paragrêles et entraîner des bris de branches. La chute exceptionnelle de neige en période de floraison provoque des dégâts importants (chute énorme des fleurs) (CTFL, 2011).

Gelées

Les températures négatives sont sans effet sur le pommier en repos hivernal. Par contre, dès que l'arbre reprend sa croissance végétative, les bourgeons vont montrer une sensibilité croissante aux températures négatives. Les seuils critiques d'apparition de dégâts sont variables selon les stades phénologiques. Les pertes sont directes par chute du rendement ou indirectes par la présence de fruits non-commercialisables (craquelures, anneaux) (CTFL, 2011).

4.3. Exigences hydriques

La quantité d'eau nécessaire au pommier pour sa croissance et sa production varie de 700 à 900 mm/an. Les besoins en eau du pommier en période de végétation (Mars à Septembre) seraient de 600 mm. Les besoins les plus forts se manifestent en Juillet-Août. (trillot et al., 2001).

5. Ravageurs et maladies du pommier

5.1. Ravageurs insectes

Le tableau suivant présente les principaux ravageurs insectes du pommier.

Tableau 4 : Principaux ravageurs insectes (Dib, 2010).

| Groupe | Nom français | Nom scientifique |
|--------------|---------------------------------|------------------------------|
| Lépidoptères | Le carpocapse | Cydia pomonella L. |
| | La tordeuse orientale | Cydiamolesta Busck. |
| | La tordeuse de la pleure | Adoxophyes reticulana Hb. |
| | La tordeuse rouge des bourgeons | Spilonota ocellana F. |
| | La tordeuse pâle du pommier | Pseudexenteramali Freeman |
| | La tordeuse du pommier | Archips argyrospilus Walker. |
| | La phalène brumeuse | Operophtera brumata L. |

| | | |
|----------------------|---|--|
| | La zeuzère Le cossus gâte-bois La sésie du pommier La mineuse du pommier Le cémiostome du pommier L'hyponomeute du pommier | <i>Zeuzerapyrina</i> L. <i>Cossus cossus</i> L. <i>Synanthedonmyopaeformis</i> Borkh. <i>Phyllonorycterblancardella</i> Fab. <i>Leucopteramalifoliella</i> Costa. <i>Yponomeutamalinellus</i> Zeller |
| Hémiptères | Le puceron cendré du pommier Le puceron vert non migrant du pommier Le puceron vert migrant du pommier Le puceron lanigère du pommier Le puceron des galles rouges Le puceron vert des citrus La lygide du pommier La punaise terne La cicadelle blanche du pommier La cicadelle des rosiers Le membracide bison La cochenille ostréiforme La cochenille virgule du pommier | <i>Dysaphisplantaginea</i> Passerini. <i>Aphis pomi</i> De Geer. <i>Rhopalosiphuminsertum</i> Walker <i>Eriosomalanigerum</i> Hausmann. <i>Dysaphis</i> spp. <i>Aphis spiraeicola</i> Patch. <i>Lygideamendax</i> Reuter. <i>Lyguslineolaris</i> Palisot de Beauvois. <i>Typhlocyba pomaria</i> McAtee. <i>Edwardsianarosae</i> L. <i>Stictocephalabisonia</i> Kopp&Yonke. <i>Quadraspidiotusostreaeformis</i> Curtis. <i>Lepidosaphesulmi</i> L |
| Diptères | La mouche de la pomme La cécidomyie des feuilles | <i>Rhagoletis pomonella</i> Walsh. <i>Dasyneuramali</i> Kieffer |
| Coléoptères | L'anthonome du pommier | <i>Anthonomuspomorum</i> L. |
| Hyménoptères | L'hoplacampe du pommier | <i>Hoplacampe testudinea</i> Klug. |
| Thysanoptères | Le thrips californien | <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande |
| Acariens | L'acarien rouge L'acarien jaune Le phytopte libre du pommier | <i>Panonychus ulmi</i> Koch <i>Tetranychus urticae</i> Koch <i>Aculus schlechtendali</i> Nalepa |

5.2. Ravageurs vertébrés

Les ravageurs vertébrés peuvent être des oiseaux, des rongeurs ou même des cervidés.

Oiseaux

Les oiseaux donnent des coups de bec aux pommes qui endommagent souvent les fruits exposés au sommet des arbres. Ils peuvent aussi endommager l'écorce des arbres nouvellement plantés. Se nourrir des nouveaux cultivars dans les vergers qui sont souvent plus tardifs (**Hadbi, 2015**).

Rongeurs

Les rongeurs causent des dégâts à l'écorce des pommiers, particulièrement en hiver, qui stressent les arbres ou les tuent. Les campagnols et les souris endommagent l'écorce en se

nourrissant, particulièrement en hiver. Les gauphres se nourrissent des racines, causant ainsi de lourds dégâts. Les marmottes font des ravages dans les pommiers, de l'écorce aux racines, quand elles creusent leurs terriers. Les castors et les porcs-épics sont d'autres ravageurs du pommier (**Hadbi, 2015**).

Lièvres

Les lièvres se nourrissent de la pousse terminale et des bourgeons à fleurs. Les groslièvres de l'Ouest américain peuvent endommager les grosses branches (**Hadbi, 2015**).

Cervidés

Les cervidés se nourrissent des bourgeons et des pousses terminales tendres des pommiers. Il en résulte la perte de bourgeons floraux et, dans les cas plus graves, la déformation de l'arbre. Les dommages sont plus importants dans les nouveaux vergers à haute densité, où le broutage peut dévaster le verger. En frottant leur bois sur les petits arbres, les cerfs peuvent les endommager. Les chevreuils sont aussi un problème important dans les pépinières d'arbres fruitiers (**Hadbi, 2015**).

5.3. Maladies du pommier

Selon Dib (2010), les principales maladies du pommier sont les suivantes (tab. 5)

Tableau 5 :Principales maladies du pommier (Dib, 2010).

| Groupe | Non français | Non scientifique |
|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Champignons | La tavelure du pommier | VenturiainaequalisCooke |
| | L'oïdium. | PodosphaeraleucotrichaEll. &Ev |
| | Le chancre du collet | PhytophthoraactinocolaLebert&Cohn |
| | La moniliose | MoniliafructigenaAderhold&Ruhl. |
| | Le chancre européen | NectriagalligenaBresad |
| Bactéries | Le feu bactérien | ErwiniaamylovoraBurrill |
| | Flétrissement des bouquets floraux | Pseudomonas syringaeVan Hall |
| Virus | La mosaïque du pommier | Genus ilarvirus |

6. Techniques de conservation de pomme

6.1. Technique de conservation en atmosphère contrôlée

Le procédé consiste à envelopper les denrées alimentaires avec un mélange gazeux présentant certaines propriétés protectrices et réactives susceptible de modifier son métabolisme, et à maintenir ce mélange gazeux grâce à un emballage de type film, plus ou moins perméable (CRCI., 2003).

6.2. Technique d'enrobage

D'après le CRCI. (2003), l'enrobage donne un brillant au fruit, voire une couleur, mais n'ont pas un effet physiologique important. Il ya trois types de sources :

- ✓ Sources végétales : les cires de carnauba, son de rizou les huiles végétales.
- ✓ Sources animales : les laques en écailles ou la cire d'abeilles.
- ✓ Source industrielle : dérivées du pétrole avec la paraffine.

7. Importance économique du pommier

7.1. Dans le monde

Le pommier est une espèce fruitière cultivée dans le monde entier, la pomme étant l'une des quatre plus grandes cultures fruitières avec la banane, le raisin et les agrumes (Kheddache, 2020). Le tableau suivant présente la production dans les principales zones du monde

Tableau 6 : Importance de la culture de pommier par zone de production (F.A.O 2018/2020)

| Zone de production | | Superficie (ha) | Production (T) | Rendement (T/ha) |
|--------------------|---------|-----------------|----------------|------------------|
| Afrique | Algérie | 40553 | 503303 | 1.24 |
| | Maroc | 48671 | 406379 | 8.34 |
| | Egypte | 29256 | 731454 | 25 |
| Asie | Chine | 2383905 | 44448575 | 18.64 |
| | Japon | 36800 | 765000 | 20.78 |
| | Inde | 314000 | 2872000 | 9.14 |
| Europe | Pologne | 177203 | 3604271 | 20.33 |
| | France | 49618 | 1819762 | 36.67 |
| | Italie | 56164 | 1843544 | 32.82 |
| Amérique | USA | 130552 | 4649323 | 35.61 |
| | Chili | 36063 | 1759421 | 48.787 |

7.2. En Algérie

En Algérie, la superficie occupée par le pommier est presque triplée pendant les dix dernières années avec une superficie consacrée environ 87248 ha en 2014

Tableau7 : Culture de pommier en Algérie

| Année | Superficie | Production | Rdt |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------|
| | Ha | Qx | Qx/Ha |
| 1997 | 12260 | 65525 | 53.4 |
| 2000 | 13480 | 96517 | 71.6 |
| 2003 | 18080 | 135542 | 74.9 |
| 2005 | 24278 | 199712 | 82.2 |
| 2006 | 28658 | 238242 | 98.8 |
| 2007 | 21200 | 181000 | 85.3 |

Chapitre 2:
Matériel et Méthodes

Pour mener à bien ce travail, nous avons mis en place une démarche méthodologique basée sur des grandes étapes comme lignes directrices :

- ❖ Déterminer le statut social des agriculteurs et leur influence Activités du secteur arboricole dans la zone d'étude ;
- ❖ Une description détaillée des techniques culturales utilisées dans les vergers de pommiers des communes de recherche ;
- ❖ Évaluer la santé du verger, les principaux ravageurs affectant la production (par ordre d'importance) et les contrôles utilisés et leur impact sur les rendements des vergers ;
- ❖ En savoir plus sur la production de la région, nous avons traités la méthode de stockage ;
- ❖ Clarifier les obstacles pour les agriculteurs.

1. Collecte des informations

La première étape consiste à rassembler le maximum d'informations dont nous avons besoin pour notre travail, par une étude bibliographique; toutes les informations sur le pommier, ses caractéristiques, ses ennemis et les méthodes de prévention. Ainsi que une inspection de terrain dans le but de préciser les vergers de notre étude.

2. Critères de choix des stations

Le travail a utilisé cinq districts de l'État de Butner, qui ont été sélectionnés sur la base des critères suivants :

- ❖ Les montagnes orientales des Aurès sont leaders dans la production de ce fruit et comprennent les villages et communes du canton de Batna, dont les districts d'Ashmol, Inogesen, , Aris et Bozina.
- ❖ Les vergers dans les communes d'étude ont été choisis en se basant sur des modèles type de chaque groupe des vergers qu'ils ont presque les mêmes caractères, ainsi que la disposition des parcelles par rapport aux voies d'accès. Le nombre des vergers que nous avons choisis sont 30 vergers dispersés comme suivant sur les quatre communes

Tableau 8 :Répartition des exploitations enquêtées par communes.

| Région d'étude | Communes | Nombre des vergers |
|----------------|----------|--------------------|
| Batna | Aris | 5 |
| | Ichamoul | 10 |
| | Inogesen | 10 |
| | Bozina | 5 |

3. Elaboration du questionnaire

La réalisation du questionnaire d'enquête s'est faite à partir de pré-enquêtes de terrain ce qui nous a permis d'apporter les correctifs nécessaires et répondre à nos objectifs de travail assignés préalablement.

Ces enquêtes reposent essentiellement sur un questionnaire établi d'une façon assez large permettant le recueil d'un maximum d'informations sur la filière de pommier dans la région d'étude (Annexe 1). Ce questionnaire est composé les axes suivants :

✚ Axe sur la sociologie des agriculteurs

Compte l'âge, le niveau scientifique, l'apte de choix de métier, ...etc.

✚ Axe technique

Cet axe comprend toutes les interventions qui touche les techniques culturales de la filière, elle vise ;

a) La structure de l'exploitation agricole (Age des arbres, ressources hydriques, Présence d'autres espèces, modede Récolte, Stockage, Taille,...etc.) ;

b) Les principales techniques de la culture de pommier, l'aménagement...etc. ;

c) Méthodes de fertilisation organique et minérale (Période Intervention, Quantité, Type,etc.).

✚ Axe Ennemis de la culture

a) Identifier les ennemis les plus importants du pommier, y compris les maladies et les insectes, leurs moyens de lutte soit ; Moyen préventive, Moyen chimique, Dose utilisé, matériels de pulvérisation,etc.)

b) Situation des mauvaises herbes dans les vergers enquêtés, les méthodes de lutte et leurs efficacités.

 **Axe Accidents climatiques**

Les accidents climatiques les plus importants qui perturbent la production de pommier, méthodes de lutte préventive et chimiques.

Chapitre 3
Résultats et Discussion

Le travail est géré se forme d'enquête réalisé dans cinq communes de la wilaya de Batna, elle a touché 30 exploitation.

I. Itinéraires techniques

1. Niveau scientifique des agriculteurs

La majorité des agriculteurs , avec un pourcentage de80%. Par rapport au niveau scientifique, nous avons signalé 05 agriculteurs alphabète, 08 niveau neuvième, 12niveaux lycée et 05 universitaires dont un est agronome (Tableau 9).

Cette situation prouve l'importance de cette filière dans les Aurès. C'est un gain pour l'agriculture Algérien, ou l'état peut lancer un programme de formation technique pour ses agriculteurs, ceci va développer le domaine et augmente la production en qualité et quantité.

Tableau 9 : Niveau scientifiques des agriculteurs

| Niveau scientifique | Nombre d'agriculteurs |
|---------------------|-----------------------|
| Alphabète | 05 |
| Lycée + neuvième | 20 |
| Universitaire | 05 |

2. Précédent cultural

D'après notre enquête, presque 60% des exploitations inventerai ne présente pas un précédent cultural, où le verger a été installé sur des sol nu. Tandis que 40 % des vergers ont été cultivés par d'autres arbres fruitiers avant l'installation du pommier, les principaux sont : Noix, Poire et Grenade (Tab. 10).

Tableau 10 : situation des vergers enquêté par rapport au précédent cultural..

| Situation précédent cultural | Pourcentage |
|------------------------------|-------------|
| Pas de précédent | 60% |
| Avec précédent | 40% |

3. Variétés

La culture de pommier dans la région d'étude exploite trois variétés de pommier qui sont par ordre d'importance par rapport au nombre des arbres plantés ;

➤ **Golden Delicious** : Elle a pour origine le nord-américain, se caractérisant par sa productivité (Bretaudeau, 1978), d'où son importance par rapport à son existence dans la région, elle présente environ 36.7% des arbres enquêtés (figure 6)



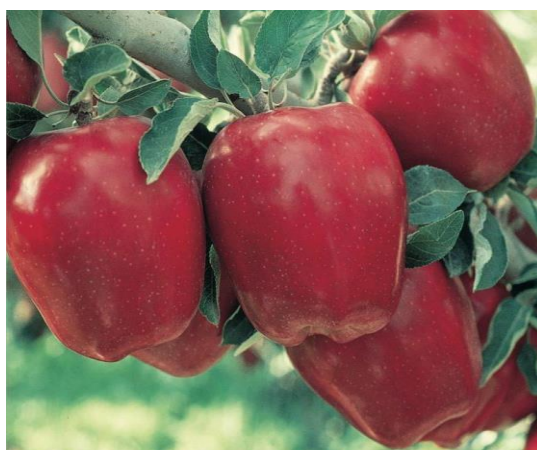
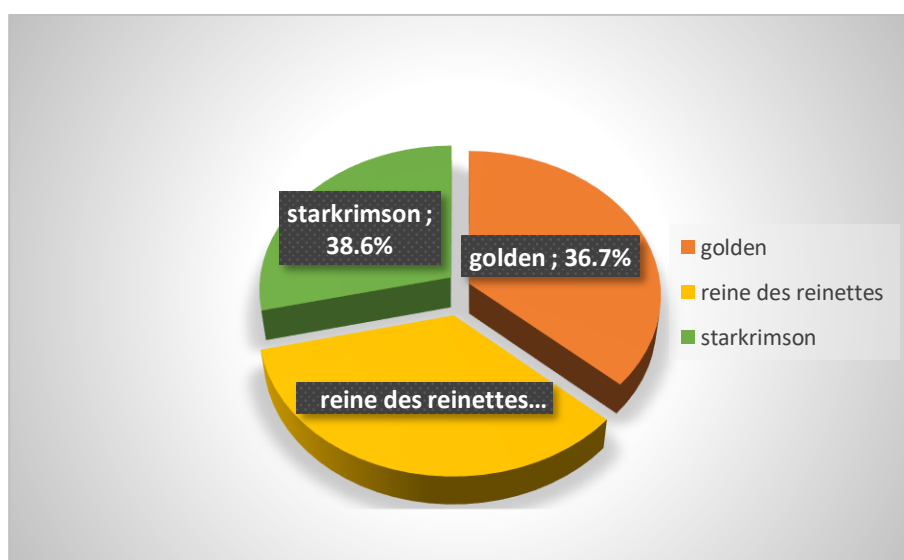
Figure 6: Fruit Golden Delicious (Original, 2022)

➤ **Reine des Reinettes** : C'est une variété très ancienne, d'origine française. Le fruit est moyen ou assez gros, jaune vif lavé d'orangé et panaché de rouge. Chair fine, sucrée et parfumée. Maturité échelonnée, imposant des récoltes successives. Ces caractères perturbent la conservation (Gautier, 2001.). Ces caractères ont donné à cette variété une bonne place dans la région avec environ de 34.7% des vergers enquêtés (Figure 7).



Figure 7 : FruitReine des Reinettes

➤ **Starkrimson** :D'origine Américaine, mutant de Starking delicious(**Lezec, 1984**). Le fruit est de calibre moyen à gros, de couleur intense, rouge violacée sur toute la surface, surtout en climat tempéré (Figure 8). L'épiderme est lisse, peu cireux.La forme allongée. La chair blanche-crème, ferme, juteuse, sucrée, peu acidulée et parfumé(**Gautier, 2001**).Qui engendre une distribution acceptable dans la région, les vergers enquêter présente un pourcentage de 28.6% de cette variété.

*Figure 8 : FruitStarkrimson**Figure9: Importance des Variétés du pommier dans la région d'étude.*

4. Densité

Les mesures effectuées dans les vergers enquêtés montrent que la distance entre les lignes est de 2m à 3m, alors que la distance entre les arbres est généralement de 02 mètres .La distance entre ses arbres doit être de 5 à 7 m.

Tableau 11 : Densité des vergers enquêtés dans la région d'étude.

| Distance | Entre ligne | | Entre arbre | |
|--------------------|-------------|------|--------------|-----|
| | Diamètre | | | |
| | 02 m | 03 m | De 1,5 à 2 m | 3m |
| pourcentage | 67% | 33% | 84% | 16% |

5. Age des arbres

D'après notre enquête, nous pouvons dire que la plus part des vergers sont anciens plantation, où 80% des vergers a plus de 10 ans. Celle-ci prouve que la région est en plain production (Tab 12).

Tableau 12 : Structure d'âge des vergers enquêtés

| Age | Pourcentage |
|---------|-------------|
| 10ans > | 80% |
| 10ans < | 20% |

6. Irrigation

La majorité des agriculteurs utilisent le système forage comme source d'eau avec 70% des agriculteurs enquêtés, et environ 30% utilisant les puits comme source d'eau (Tab 13). L'arrosage se réalise principalement dans les mois de printemps et d'été, surtout les mois de mai et juin.

| | Type d'irrigation |
|---------------|-------------------|
| Distillations | 70% |
| immersions | 30% |

Tableau 13: Type d'irrigation pourcentage

7. Amendements organiques

Dans notre enquête, les agriculteurs utilisent des fertilisations organiques qui est indisponible en quantité. La fumure organique est utilisée par tous les exploitants enquêtés où les matières utilisées sont en première classe la fiente des volailles, la fumure des bovins et la fumure des ovins. (EL Idrissi, 2014).

8. Fertilisation minérale

Les engrais participent directement à l'amélioration des rendements des cultures. Une sous-utilisation de ces derniers ou une consommation non rationnelle peut provoquer des dégâts sur les quantités produites.

Pour cette raison, il est indispensable de réaliser des analyses du sol afin de déterminer précisément les doses à apporter pour les différents éléments nutritifs. La majorité des agriculteurs enquêtés font la fertilisation sans rapport avec les besoins de la plante (absence totale d'analyse du sol).

La dose varie d'une exploitation à une autre. Les types d'engrais utilisés sont: NPK (15.15.15) (33%) et NPK (20.20.20) (73%). La quantité est de 20 à 50 kg/arbre de 1 à 2 fois, l'intervention entre les deux amendements est de 1 à 2 ans en été au mois d'août.

9. Taille

La taille permet à la lumière d'atteindre toutes les parties de l'arbre et facilite la pulvérisation phytosanitaire et la récolte des fruits mûrs.

Cette technique est pratiquée dans la période hivernale après la récolte, tout l'agriculteur adapte cette technique et sont des connaisseurs dans ce domaine. Elle est réalisée chaque année, mais il y'a des agriculteurs qu'il la réalise entre les deux interventions de 1 ans à 3 ans.

10. Récolte

Les agriculteurs de la région d'étude réalisent leurs cueillettes manuellement, cette technique présente un gros problème en raison du manque de la main-d'œuvre pendant la saison de récolte. Mais elle protège également les fruits contre l'écrasement.

Les résultats de cette enquête suggèrent que lorsqu'il s'agit d'une petite superficie, la récolte se fait manuellement. Cependant, on note une certaine tendance à la location d'équipements spécialisés (excavatrices) pour les grandes exploitations, la récolte se fait mécaniquement car les agriculteurs disposent du matériel spécialisé nécessaire pour effectuer cette tâche.

11. Stockage

La protection des pommiers dans la zone d'étude est très limitée. Tous les agriculteurs de la région stockent leurs produits pendant quelques jours pour leur permettre de mûrir pleinement.

Les résultats de cette étude montrent que, 90% des agriculteurs interrogés n'utilisent pas de techniques de conservation, la plupart des produits sont vendus sans stockage, et 10% des agriculteurs interrogés utilisent la chambre froide comme mode de conservation de leurs produits. Le stockage du produit dure environ 7 mois.

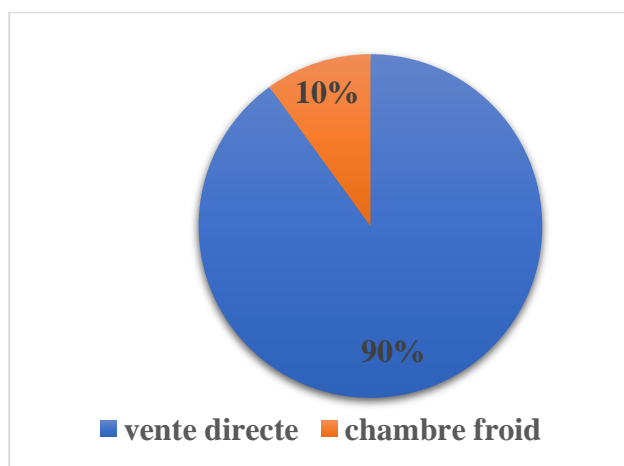


Figure10 : Situation de la conservation du pommier dans la région d'étude

II. Ennemis de la culture

1. Ravageurs

Dans la région de Batna, le développement des ravageurs et des maladies fongiques fait des dégâts importants sur la culture du pommier. La lutte contre ces parasites est indispensable pour un meilleur rendement

Durant notre enquête, les principaux ravageurs causant les problèmes sont ; le carpocapse, les acariens, les Pucerons et la cochenille Pou de San José (Figure11).



Figure11:Matériel de pulvérisation utilisé dans la région d'étude.

Tableau 14 : Taux d'infestation des principaux ravageurs avec leurs caractéristiques sur pommier

| Ravageurs | Arbreinfesté | Non infestée | Caractéristiques |
|------------------|--------------|--------------|--|
| Carpocapse | 90% | 10% | <ul style="list-style-type: none"> a. Taux d'infestation : 30 ;35 jours b. Période d'attaque : mais, juin c. Méthode lutte : moyennes chimique (celepso- protuse- Emedone) d. L'effet sur le rendement 70% |
| Acariens | 80% | 20% | <ul style="list-style-type: none"> a. Période d'attaque : mais, juin b. Méthode lutte : moyennes c. Moyennes chimiques d. L'effet sur les feuilles 60% |
| Puceron | 90% | 10% | <ul style="list-style-type: none"> a. Pourcentage élevé b. Mais c. Moyennes chimiques d. L'effet sur les feuilles, racines70% |
| Pou de sans José | 80% | 20% | <ul style="list-style-type: none"> a. Pourcentage élevé b. Printemps c. Moyennes chimiques d. L'effet sur l'arbre 60% |

2. Mauvaises herbes

Il faut pratiquer le désherbage car il est très important pour obtenir une culture saine. La majorité d'agriculteurs enquêtés ont confirmé que les terres cultivées en pommier souffrent des problèmes phytosanitaires, on signale également la présence des mauvaises herbes. Les mauvaises herbes ont été retrouvées au niveau de toutes les exploitations visitées en pourcentages élevé

Les résultats de notre enquête montrent que 75% des exploitants utilisent le désherbage mécanique (Fig13), soit manuel ou avec des charrues, alors que 25% utilisent le désherbage chimique (Fig 13).

Selon la déclaration de la majorité des agriculteurs, la lutte chimique contre les mauvaises herbes cause des problèmes néfastes sur les arbres.



Figure 12 ; Désherbage mécanique des mauvaises herbes dans un verger

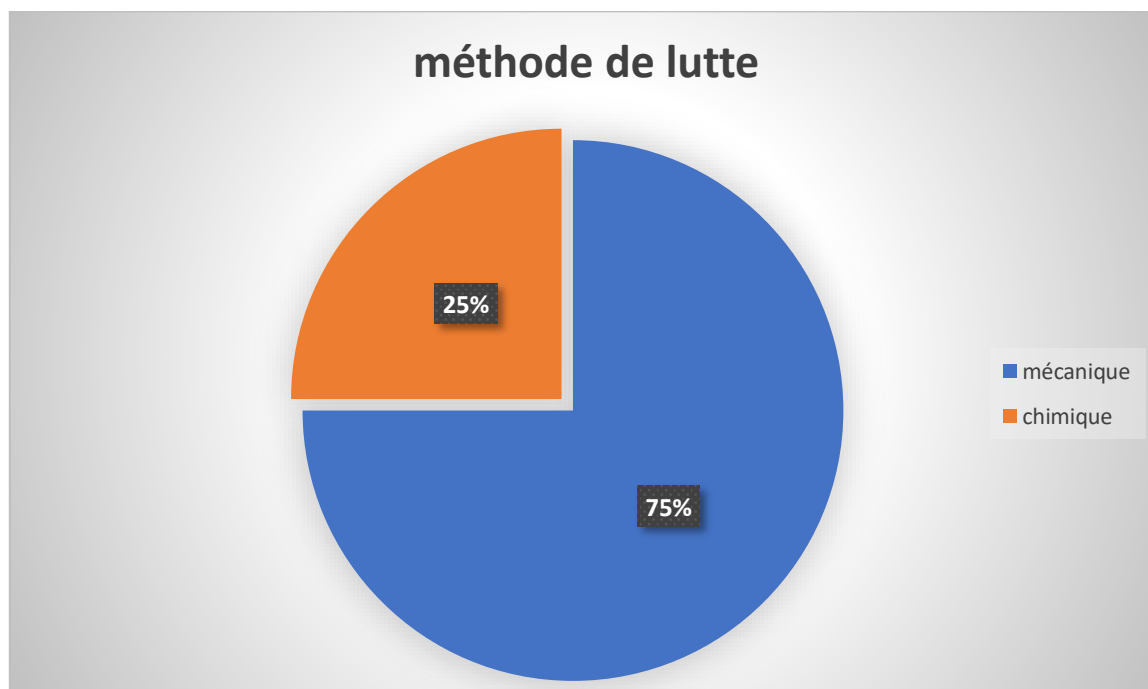


Figure 13 : Méthode de Lutte contre les mauvaises herbes

III. Accidents climatiques

1. Grêles

A travers des visites de terrain dans les vergers de la région d'étude, certains agriculteurs se plaignent de la chute brutale de neige sur les hauteurs, qui affecte la production, notamment ceux qui n'utilisent pas le filet de protection contre la Grêles

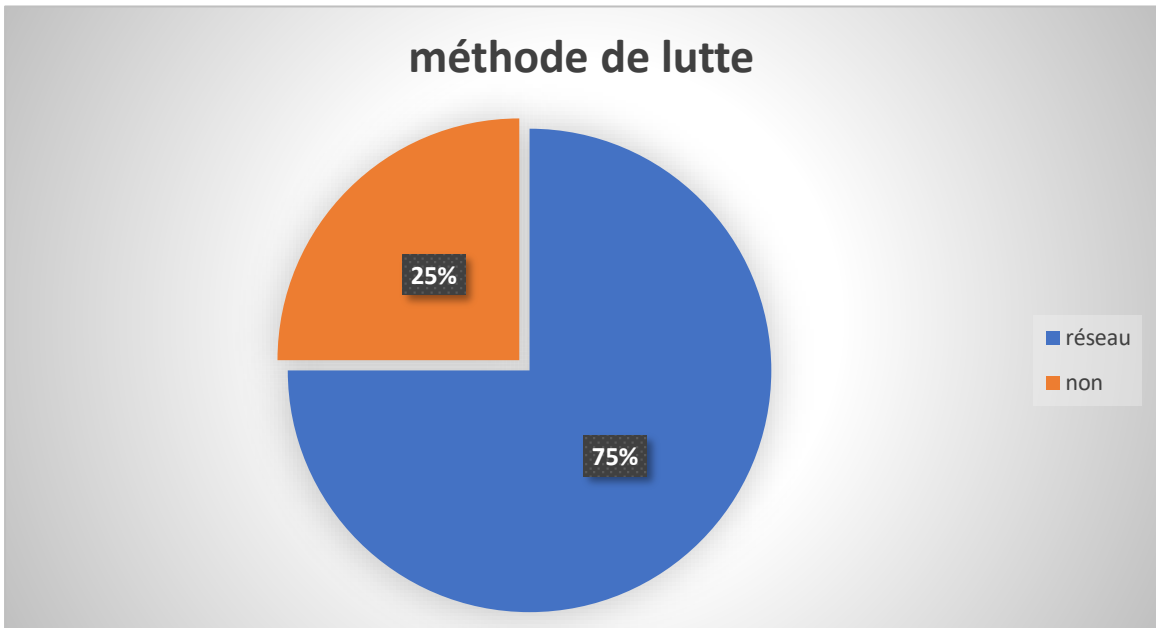


Figure14:méthode de Lutte contre les accidents climatiques

2. Gelées

- a. Les gelées sont l'un des facteurs les plus rencontrés dans la région de Batna fréquentes en hiver et au printemps, généralement on enregistre en moyenne 45 à 50 jours de gelées par ans. (CTFL, 2011)
- b. Méthode de lutte (figure 15).

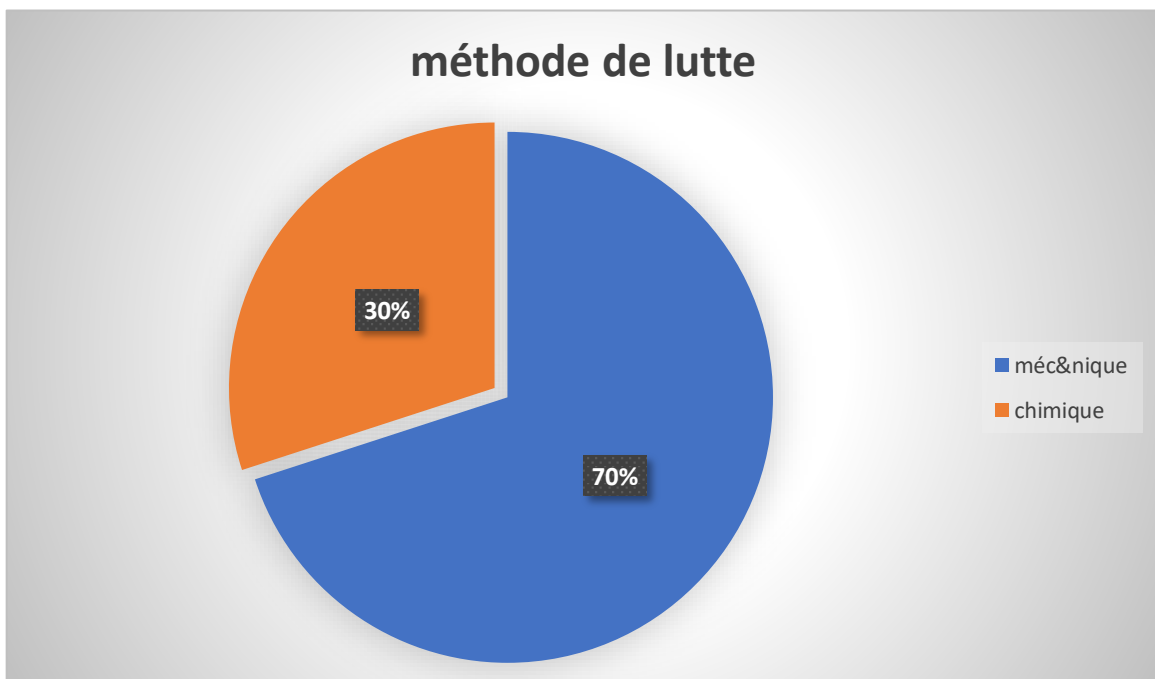


Figure15: Méthode de Lutte contre les accidents climatiques.

Conclusion

Conclusion

L'industrie de la pomme se caractérise par un relais de croissance important dans la région des Aurès, l'une des réussites les plus importantes de la région au cours des deux dernières décennies.

Elle peut répondre aux besoins d'une grande partie de la population, créer des emplois, améliorer le niveau de vie des producteurs et renforcer l'activité économique de la région.

Cette étude vise à comprendre l'état des pommiers du verger et leur état sanitaire, dans laquelle nous détaillons les principaux parasites entravant le développement de cette filière dans des communes de wilaya de Batna, ainsi que l'état des techniques agricoles dans ces vergers.

Le ravageur le plus important extrait par les agriculteurs d'Ashmool dans la région d'Inoghisen est le carpocapse et le puceron de la pomme, qui constituent un obstacle d'environ 90 % pour de nombreux agriculteurs. Les Acariens et Poudesanjosé avec de même rapport de risque est de 80%.

La majorité des agriculteurs des zones étudiées ventent leurs pommes directement, sauf 10% des agriculteurs qui utilisent les chambres froides pour conserver leur production.

Il est nécessaire de trouver des stratégies et des méthodes pour assurer la continuité de cette culture, avec ;

- ✚ Développement d'un programme de contrôle intégré ;
- ✚ L'augmentation des capacités de stockage ;
- ✚ étendre à la culture moderne de la pomme.

Références bibliographiques

1. APRIFEL., (2008) : Site internet de l'agence des fruits et des légumes frais. Fiches nutritionnelles par produits : la pomme. <http://www.aprifel.com/fiches produits>.
2. BONDOUX P. 1978 : Etude des moyens de lutte contre les gelées. p. 125-151. Journées nationales d'information sur la lutte contre les gelées. Angers - Février. 1978.
3. BORE J.M. et FLECKINGER J., (1997). : Pommier à cidre. Variétés de France. Ed. INRA, 771 P.
4. BRETAUDEAU J et FAURE Y (1991). Atlas d'arboriculture. Vol2. Edition Lavoisier. Paris. 66p.
5. BRETAUDEAU J., (1975) : Atlas d'arboriculture fruitière. Vol 1. Ed. Tec et Doc. Lavoisier. Paris, 245 P.
6. BRETAUDEAU J., (1978). : Atlas d'arboriculture fruitière. Vol. 02. Ed. J.B. Baillièrre et Fils, Paris, 173 P.
7. CHAOUIA, CH., MIMOUNI, N., TRABELSI, S., BENREBIHA, F.Z., BOUTEKRABT, T.F. et BOUCHENAK, F. (2003). Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie. Alger: les espèces fruitières, viticoles et phoenicicoles. Recueil des communications «Biodiversité importante pour l'agriculture» MATE- GEF / PNUD. Propjet ALG/ 97/ G 31: 19-28.
8. CHOUINARD, G.FIRLE, J. A. VANOOSTHUYSE. F. et VINCENT, C. (2000). Guide d'identification des ravageurs des pommiers et leurs ennemis naturels. IRDA et Saint- Laurent. Québec, 69 p.
9. COUTANCEAU M., (1962) : Arboriculture fruitière. Technique et économie des Cultures de rosacées fruitières ligneuses. Ed. Baillèrre et fils, Paris, P : 46-47.
10. **DIB H (2010)**. Rôle des ennemis naturels dans la luttebiologique contre le puceron cendré,*Dysaphisplantaginea*Passerinin (Hemiptera:Aphididae) en vergers de pommiers. Thèse de Doctorat. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse. 252p.
11. EL IDRISSE, K. vinaigre de cidre de pomme (effet thérapeutique p10-11
12. GALLAIS A. et BANNEROT H., (1995) : Amélioration des espèces végétales cultivées : Objectifs et critères de sélection. Ed. INRA, France, P : 578-594.
13. GAUTIER M., (1993) : Arbre fruitier. Vol 1.2eme édition.Ed.j.B. BAILLIÈRE. P : 594.

14. GAUTIER M., (2001) : La culture fruitière. Les productions fruitières. Vol 2. Ed. Tec et Doc, Paris, P : 665.
15. Hadbi, M. (2015). *Inventaire qualitatif et quantitatif et le suivi de la dynamique du carpocapse (Cydiapomonella L.) dans une parcelle du pommier écologique Reddelicious dans la région de Sidi-Naâmane (TO)* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
16. Haffaf, M., & Merzougui, H. (2014). *Etude technico-culturale du pommier Malus pumila Mill dans la région de M'sila* (Doctoral dissertation, Université Mohamed BOUDIAF de M'Sila).
17. **ITAFV** : institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne.
18. **LAZAAR M 1987.** : Contribution à l'étude du pécher dans la région de Meknès : Etude du comportement des variétés et porte-greffes. Mémoire de fin d'étude de 3^è cycle Agronomie.
19. MASSONNET C., (2004). : Variabilité architecturale et fonctionnelle du système aérien chez le pommier (*Malus domestica* Borkh.) : Comparaison de quatre cultivars par une approche de modélisation structure – fonction. Thèse Doctorat. Développement et Adaptation des Plantes. Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier. France, 184 P.
20. MURIEL C-H., (2008) : De la pomme à la pomme transformée : impact du procédé sur deux composés d'intérêt nutritionnel caractérisation physique et sensorielle des produits transformés. Thèse de doctorat. École doctorale d'Angers, P: 12, P: 13.
21. ROCHETTE, P., G. BELANGER, Y. CASTONGUAY, A. BOOTSMA et D. MONGRAIN. 2004: Climate change and winter damage to fruit trees in easter Canada. *Can. J. plant Sci.* 84 : 1113- 1125 (en agroclimatologie — 2012).
22. TRILLOT M ; MASSERON A., MATHIEU V., BERGOUGNOUX Y., HUTIN C., lespinasse Y ; (2001) : le pommier CTIFEL, P : 283.
23. TRILLOT M., MASSERON A., MATHIEU V., BERGOUGNAUX F., HUTIN C et YVES L., (2002) : Le pommier. Centre technique interprofessionnelle des fruits et légumes. (Ctifl). Edition Lavoisier. Paris, P : 287.
24. Zohra, KHEDDACHE. (2020). Contribution à l'étude de l'effet de produit de conservation sur la pomme—étude comparative pomme locale et pomme d'importation.

Annexe

Annexe

Questionnaire sur la situation phytosanitaire de la culture de pommier dans la région des Aurès

Date de la visite :

Nom prénom de L'agriculteur

Commune

Superficie :

Niveau scientifique :

I. Itinéraires techniques

1. Précédent culturale

2. Variétés

3. **Densité** : Distance entre lignes
Distance entre arbres

4. Age des arbres

5. Présence d'autres espèces ;

6. Cultures intercalaires ;

7. **Irrigation** ;

- Source d'eau
- Type d'irrigation
- Nombres d'irrigation / mois
- Durée entre les deux interventions (jours)
- Durée d'une irrigation (heures /ha)
- Qualité d'eau

8. **Amendements organiques** ;

- Quantité,
- Période d'intervention
- Intervalle entre les deux amendements

9. Fertilisation minérale ;

- Type d'engrais
- Quantité
- Stade d'intervention

10. Taille ;

- Période de cette technique
- Intervalle entre les deux interventions

11. Récolte

- Moyens de récolte (manuel, mécanique)

12. Stockage

- Méthode
- Durée
- Interventions durant le stockage

II. Ennemis de la culture

1. Ravageurs (par espèce):

1.1. Carpocapse (

- Taux d'infestation
- Périodes d'attaque
- Méthodes de lutte
 - Moyens mécaniques
 - Moyens chimique
 - Produits,
 - Dose,
 - Matériels
- L'effet sur le rendement (%)

1.2. Acariens (

- Taux d'infestation sur arbre
- Périodes d'attaque
- Méthodes de lutte

Moyens mécaniques

Moyens chimique

Produits,

Dose,

Matériels

- L'effet sur le rendement (%)

1.3.Puceron (

- Taux d'infestation

- Périodes d'attaque

- Méthodes de lutte

Moyens mécaniques

Moyens chimique

Produits,

Dose,

Matériels

- L'effet sur le rendement (%)

1.4.Autres ravageurs

- Périodes d'attaque

- Méthodes de lutte

Moyens mécaniques

Moyens chimique

Produits, Dose, Matériels

- L'effet sur le rendement (%)

2. Maladies (par espèce) :

2.1.Mildiou

- Taux d'infestation

- Périodes d'attaque

- Méthodes de lutte

Moyens mécaniques

Moyens chimique

Produits,

Dose,

Matériels

- L'effet sur le rendement (%)

2.2.Oïdium

- Taux d'infestation

- Périodes d'attaque

- Méthodes de lutte

Moyens mécaniques

Moyens chimique

Produits,

Dose,

Matériels

- L'effet sur le rendement (%)

2.3.Autres maladies

- Taux d'infestation

- Périodes d'attaque

- Méthodes de lutte

Moyens mécaniques

Moyens chimique

Produits,

Dose,

Matériels

- L'effet sur le rendement (%)

III. Mauvaises herbes

- Densité

- Méthodes de lutte

Moyens mécaniques

Moyens chimique

Produits,

Dose,

Matériels

- Effets sur le rendement

IV. Accidents climatiques

IV. 1. Grêles

- Méthodes de lutte
 - Moyens mécaniques
 - Moyens chimique
 - Produits,
 - Dose,
 - Matériels
- L'effet sur le rendement (%)

IV. 2. Gelées

- Méthodes de lutte
 - Moyens mécaniques
 - Moyens chimique
 - Produits,
 - Dose,
 - Matériels
- L'effet sur le rendement (%)

IV. 3. Autres accidents



تصريح شرفي

خاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لإنجاز بحث

(ملحق القرار 1082 المؤرخ في 2021/12/27)

أنا الممضي أسفله،

السيد(ة):.....

الصفة: طالب سنة ثانية ماستر في العلوم الفلاحية

تخصص:.....

الحامل(ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم:..... الصادرة بتاريخ:.....

المسجل بكلية:..... قسم:.....

والمكلف بانجاز أعمال بحث : مذكرة ماستر في العلوم الفلاحية

عنوانها:.....

.....

أصرح بشرفي أنني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في إنجاز البحث المذكور أعلاه وفق ما ينص عليه القرار رقم 1082 المؤرخ في 2021/12/27 المحدد للقواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها.

التاريخ:.....

إمضاء المعني بالأمر